

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-206028

(43)Date of publication of application : 21.11.1984

(51)Int. Cl. B01D 50/00

(21)Application number : 58-078223 (71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 06.05.1983 (72)Inventor : ODA NORIYUKI
WATANABE HARUO
MORISHITA TOSHIHIRO

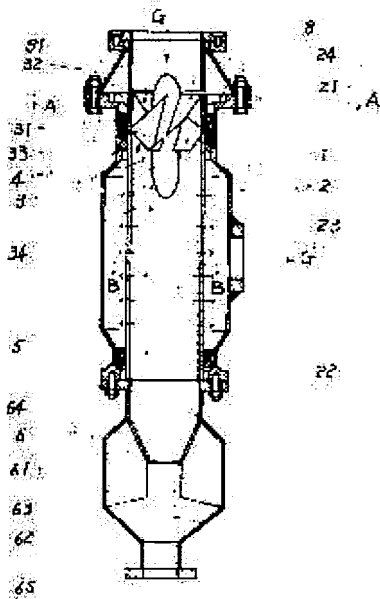
(54) TREATMENT OF GAS CONTAINING DUST

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the treatment with high dust collecting efficiency which is applicable to a large-scale, high-temp. gas contg. dust by introducing the gas contg. dust into a filter tube, which is vertically installed and consists of an air-permeable porous solid body, from the upper part while swirling in the circumferential direction of the filter tube, and passing the gas through the wall of the filter tube.

CONSTITUTION: A cylindrical filter tube 1 consisting of a porous body

such as a ceramic sintered body is installed vertically, and a cylindrical body 31 of a revolving impeller 3 is mounted on the upper end surface of the tube 1. A gas contg. dust G is introduced into the revolving impeller 3 from an introducing pipe through a guide cylinder



81, swirling downward along the inner surface of the filter tube 1, and collected in a dust sink 6. The gas, flowing inside of the filter tube 1, passes gradually through the wall of the filter tube, and is discharged to the outside as a clean gas G'.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-206028

⑬ Int. Cl.³
B 01 D 50/00

識別記号

庁内整理番号
7636-4D

⑭ 公開 昭和59年(1984)11月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ 含塵気体の処理方法

船橋市山手2-4-19

⑯ 特 願 昭58-78223

⑰ 発 明 者 森下智弘

高砂市荒井町東本町20-9

⑱ 出 願 昭58(1983)5月6日

⑲ 出 願 人 旭硝子株式会社

⑳ 発 明 者 織田紀之

東京都千代田区丸の内2丁目1
番2号

千葉県市川市さつきが丘2-30-8

㉑ 発 明 者 渡辺晴生

㉒ 代 理 人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 含塵気体の処理方法

2. 特許請求の範囲

1. 通気性を有する多孔質固体からなる上下方向に配設された円筒の内部に、その上部より含塵気体を該円筒の同方向に送風させつつ導入し、清浄気体を該円筒の壁を通過して該円筒の外部に導出せしめる含塵気体の処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は含塵気体の乾式処理方法に関し、特にほこりとして、含塵気体の乾式集塵方法に関する。

従来より乾式集塵装置には電気集塵機、バグフィルタ及びサイクロンなどが知られている。

電気集塵機は集塵率が95〜99%と大きく、圧力損失が10〜20 mmAqと小さく、大容量の被処理気体に適するなどの特長があるが、設備費が非常に大きく、かつ最高使用温度がたかだか400℃に限定され、かつ最悪粉塵負荷が2g/m³以下であるなどの欠点がある。

(1)

バグフィルタは電気集塵機と同様又はそれ以上の集塵率を有し、最悪粉塵負荷が20g/m³程度と大きく、かつ設備費も比較的小であるなどの特長があるが、円筒の寿命が短い、最高使用温度がたかだか250℃に限定されるなどの欠点がある。また従来の有機繊維織布に代えてセラミックファイバ織布などからなる円筒を用いて最高使用温度を高くすることも試みられているが、セラミックファイバの抗折強度が弱く、従って円筒の寿命が更に短くなるために未だ実用化されていない。またバグフィルタではフィルタバグ数での流速に限界があり、大容量になるとフィルタバグ数が多くなり、設備面積の面で電気集塵機に劣るなどの欠点も有する。

サイクロンは1000℃程度の高温気体に適用でき、設備費が小さくて済むなどの特長を有するが、10μm以下の粒径の粉塵を捕集しにくい欠点を有する。

本発明の目的は集塵率が非常に大きく、10μm以下の粒径の粉塵も捕集でき、大容量の被

(2)

処理気体に適し、低濃粉塵負荷が大きく、高温の被処理気体にも適用可能で、設備費が小さくて済む新規な含塵気体の処理方法を提供するにある。

本発明は、通気性を有する多孔質固体からなる上下方向に配設された円筒の内部に、その上端より含塵気体を該円筒の周方向に旋回させつつ導入し、清浄気体を該円筒の壁を通過して該円筒の外部に導出せしめる含塵気体の処理方法である。

本発明の処理方法は従来の含塵気体処理方法とは大きく異なるもので、以下に述べる新しい作動原理に基づく。

すなわち、多孔体（「通気性を有する多孔質固体」を「多孔体」と略記する）製の上下方向に設けられた円筒の上部入口で含塵気体に強い周方向の旋回を与えつつ、円筒の内部にこの含塵気体を導入すると、円筒内部全周にわたって、含塵気体が径降自由降の状態を旋回することとなる。こうすると含塵気体中の大きい粉塵すなわ

(3)

る気体を指す。一方、清浄気体とは、通常は実質的に粉塵を含有しない気体を指すが、必ずしもこれに限定されないうで、若干の粉塵を含有している気体であつてもよい。すなわち含塵気体と清浄気体とは相対的な概念であつて、含塵気体に比べて含塵率が低いものを清浄気体と呼ぶものである。また粉塵とは通常は無用物を指すが、必ずしもこれに限定されず有用物であつてもよい。すなわち本発明の処理方法においては含塵気体から清浄気体を得ることを目的としてもよいばかりではなく、例えば気相反応で生成した微粉状有用生成物を回収する如く、含塵気体から有用物たる粉塵を捕集することを目的としてもよい。

多孔体としてはセラミックス焼結体又は粉末冶金焼結体が好ましく採用できる。セラミックスとしては耐熱衝撃性のよいムライト、^コーゾライト、炭化ケイ素、窒化ケイ素などが望ましく、粉末冶金としては炭素鋼、ステンレス鋼などが望ましい。含塵気体中の粉塵の平均粒径、

(5)

粗大粒は強い遠心力を受け、円筒内面に沿つて旋回下降し、含塵気体中の小さい粉塵すなわち微細粒はこの気体中で強い粘性力及び流れの影響を受け、円筒中心部を高速で旋回しつつ下降する。このように含塵気体の粉塵が遠心分離され、円筒内において粗大粒を円筒壁側に、微細粒を円筒中心部に集め、それぞれを集集させて重力沈降させる。この間、微細粒の凝集体の一部は粗大粒として凝集し、円筒壁側に移動する。円筒壁側に集められた粗大粒は相互に凝集してより大きな粒塊群を形成するため、円筒を構成する多孔体の気孔径は比較的大きくとも、粗大粒又はその凝集体は多孔体の内側表面の気孔を塞めるだけで多孔体の内部深く入り込むことはほとんどなく、従つて円筒外にも粉塵は実質的に排出されない。そして多孔体の内側表面のボアを粗大粒又はその凝集体で塞めるとにより、ここに円筒の壁層^と形成せしめて高性能の集塵を期するものである。

本発明において、含塵気体とは粉塵を含有す

(4)

粒径分布および目的とする清浄気体の含塵率をどにより、多孔体の平均気孔径は適宜選択されるが、粉塵の平均粒径に対し、多孔体の平均気孔径は0.2～6倍なかでも0.5～3倍であることが、高い集塵率、高い処理潮度を得るには好適である。

清浄気体の見かけの円筒壁通過速度は、含塵気体の壁面近傍における周方向速度成分（以下、「周方向速度成分」を「旋回速度」と記す）又は粉塵の重力沈降速度と同等か、それより小さいことが望ましい。これにより粗大粒又は粒塊が円筒面と45°以下の角度をなして円筒面と衝突することとなつて、粗大粒又は粒塊が容易に気孔に侵入しない。

一般に清浄気体の見かけの円筒壁通過速度は圧力損失の点から1～20m/sが望ましいが、旋回速度がこの程度の値であると、円筒粉塵層の着床・成長が起り、清浄気体等による逆洗を頻りに行う必要が生じる。逆洗直後にはどうしても、遠心分離されなかつた微細粒、又は粗

(6)

大粒もしくは粉塵に吸着されている微細粒であつて壁面との衝突などによつて再飛散したものなどが伊筒壁を通過して清浄気体側に流出して燃焼率の低下を招く。このため、含塵気体の旋回速度を伊筒下部においても壁面近傍で2〜3 m/s以上になるようにして、過剰な伊筒粉塵層の粉塵による洗い落としが常に行われるようにするのが更に望ましい。

以下に本発明を図面を参照しながら詳細に説明する。第1図の実施例において、多孔体であるセラミックス焼結体からなる円筒状の伊筒1は上下方向に配設されており、その外周を鋼材からなる筒体2が伊筒1とは離隔して囲んでいる。筒体2はその上部で接続しており、更にその上部は入口フランジ21を形成している。同様に筒体2はその下部で給径したのち、下方フランジ22を形成している。また筒体2には清浄気体の出口フランジ23が設けてある。

伊筒1の上端面には旋回羽根装置3の筒体31が接続されている。旋回羽根装置3は筒体31、

(7)

体に進入しないように、かつ伊筒、筒体、及び筒体が所定の相互位置関係を保持するように、粉塵シール4でシールされている。伊筒1の下部と下筒で締結された筒体2との間も、同様に粉塵シール5でシールされている。粉塵シール4及び5にはセラミックスファイバローブ、カーボンファイバグラインドバツケン、ステンレス鋼などのメタルファイバローブなどが用いられ、伊筒1は筒体2との熱膨張差による相対変位を半径方向、軸方向ともに許容している。

粉塵溜り6は粉塵再飛散防止のためのホツパ61、粉塵収容部62、気体の旋回止め翼63を有し、上部フランジ64を筒体2の下方フランジ22と接続して伊筒1の下方に取付けられているとともに、下部フランジ65は図示せぬ粉塵切出し弁に接続されている。

含塵気体案内内部8はその下部を筒体2の入口フランジ21と接続され、上部を図示せぬ含塵気体の導入管と接続されるとともに、内部に設け下する含塵気体の案内筒81により、含塵気体

(9)

爪32、羽根33、略円柱状の整流体34からなり、好ましくはコーシライトなどのセラミックス焼結体でつくられている。筒体31は伊筒1と等しい内外径を有し、筒体31の上端には複数個(この実施例では二個)の爪32が外方に突出し、入口フランジ21に設けた溝24に係合して、この旋回羽根装置3が回転するのを防止している。第2図からもわかるように筒体31とその中央部に設けられた整流体34との間には複数枚(この実施例では四枚)の羽根33が筒体31に固定して取付けられている。羽根33は筒体31の上方から筒体に流入する含塵気体に旋回速度を与えられるように、筒体軸に対して角度を有して固定されている。整流体34は筒体31の上方に深凹形に突出して、流入する含塵気体のメムーズを分派を可能とし、また筒体31の下方に結晶状に突出して過速坑を造成している。

伊筒1の上部及び筒体31の外周と上部で接続された筒体2の内周との間は、粉塵が清浄気

(8)

は旋回羽根装置3に案内される。

第1図において、含塵気体9は比較的高速で導入管から案内筒81を経て旋回羽根装置3に導入され、矢印のように旋回しつつ下降する。この間、粉塵は第3図にも示すように主として伊筒内面に沿つて旋回しつつ下降して粉塵溜り6に捕集される。一方、伊筒1の内部に流入した気体は伊筒内を下降するに伴い、徐々に伊筒壁を通過して清浄気体9となつて流出する。このため、伊筒内においては気体の軸方向速度は、旋回羽根装置出口から下方に向うに従つて減少し、ついには伊筒下部においてゼロとなる。一方、気体の旋回速度は、気体と伊筒壁との摩擦、粉塵旋回によるエネルギー消費などにより旋回羽根装置出口から下方に向うに従つて減少するものの、伊筒下部においても壁面近傍で2〜3 m/s以上の速度が確保され、粉塵による過剰な伊筒粉塵層の洗い落としが常時行われている。

伊筒内の旋回流により粉塵の遠心分離が行わ

れる。

れ、粗大粒は浮筒壁側に集まつて凝集しつつ重力沈降すると共に、一部の粗大粒またはその凝集体によつて浮筒内側壁面の気孔に浮遊粉塵層が形成され、この層により高性能の集塵・浮遊が行われる。また微細粒は浮筒中心部に集まつて凝集しつつ重力沈降する。

含塵気体の旋回の原動力は旋回速度による運動エネルギーであり、気体内の粘性力により、旋回が下方に伝えられる。浮筒下部における旋回強さは、旋回羽根装置出口での旋回強さ、浮筒内外の差圧、浮筒長さ及び気体の含塵量などのパラメータに依存するが、浮筒下部においても上記のように壁面近傍での旋回速度が、気体の見かけの浮筒壁通過速度以上であるように、これらのパラメータの値が選択される。なお第1図において浮筒下部で旋回強さが減少するのをカバーするために、浮筒全体又は浮筒下部を下細のテーパ形状とするのも有効である。

説明書の実施例によると、含塵気体の軸方向流入速度は $3 \sim 50 \text{ m/s}$ 、旋回羽根装置出口の

10

壁面近傍での旋回速度は $10 \sim 180 \text{ m/s}$ 、気体の見かけの浮筒壁通過速度は $1 \sim 20 \text{ cm/s}$ 、浮筒内外の差圧は $50 \sim 250 \text{ mmHg}$ 、旋回羽根装置入口出口差圧は $50 \sim 150 \text{ mmHg}$ がそれぞれ好適である。

内径 200 mm 、外径 250 mm 、長さ 10 m 、平均気孔径 $70 \mu\text{m}$ 、気孔率 50% のコージライト製浮筒を用いて下記条件で高温の含塵空気を処理すると、清浄気体の含塵量 $4 \sim 10 \text{ mg/m}^3$ 、浮筒内外差圧 220 mmHg という結果が得られる。

含塵気体の含塵量	100 g/m^3
粉塵の粒径分布	$< 10 \mu\text{m}$ 10% $10 \sim 40 \mu\text{m}$ 40% $40 \sim 100 \mu\text{m}$ 20% $> 100 \mu\text{m}$ 10%
旋回羽根装置入口での軸方向流入速度	20 m/s
見かけの浮筒壁通過速度	10 cm/s
旋回速度（旋回羽根装置出口の壁面近傍において）	30 m/s

11

バグフィルタに比して本発明の処理方法は、高温使用可能であること、逆流を必ずしも要しないこと、浮筒入口での気体速度が大きいことなどに特長がある。バグフィルタではニローゾン防止のために浮筒入口での気体速度は高々 2 m/s に抑えねばならないのに対し、本発明の処理方法では浮筒1本当りの処理気体量は $25 \sim 200$ 倍程度大きく、設備面積削減の効果も顕著である。

第2図の実施例は第1図の実施例における旋回羽根装置部分を省略し、入口フランジ21の上側に、含塵気体の異なる旋回手段を設けたこと、及び浮筒1を下細形状の円筒とした点などの他は第1図の実施例と同様である。第4図の実施例では、入口フランジ21の上側に、浮筒の上端とほぼ等しい径の筒と上蓋を有する中空筒状体36が取り付けられている。第5図にも示すように、中空筒状体36の縦断方向斜方に含塵気体案内部8が付属しており、この含塵気体案内部8に直線状に流入した含塵気体4が

12

中空筒状体の内部では旋回して旋れるように構成されている。浮筒1を下細形状としてあるのは前述のように浮筒下部での旋回強さの減少をカバーするためである。浮筒1の長さが短い場合、含塵気体の物性により旋回速度の減衰の小さい場合、浮筒上部において充分な旋回強さを有する場合などにあつては浮筒1は下細形状部分を有する必要はなく、第1図のような上下等径の円筒状でもよい。第4図において粉塵溜り6は第1図の場合に比して簡素化されているが、必要に応じて第1図のようにホッパや旋回止め環を設けてもよく、逆に第1図において粉塵溜り6を第4図のような簡素なもの置きかえてもよい。

第6図の実施例は高温含塵気体をやや大規模に処理するのに適した処理方法を示す。第1図では浮筒が一本のみであるが、第6図では筒体2の内部に多数の浮筒用孔を有する管板13、14が設けられ、これらの管板が多数の円筒状の浮筒1を支承、案内している。旋回羽根装置5は

13

第1図の場合と同じく、汚筒1の入口部に設けられ、汚筒1の上下端部もそれぞれ粉塵シール4, 5によつてシールされている。

なお、汚筒一本当りの処理気体量が大きい場合には、所製の汚筒長さが7~10mに及ぶことがある。現状の技術では気孔率の大きいセラミックスなどでこのような長尺物の汚筒の焼成は不可能であるため、適度な長さに分割する必要がある。この場合には分割された汚筒を相互に接着せしめる手段で結合して使用してもよいが、第7図のように汚筒の分割部分に支持管板17を設けて、汚筒を分割したまま使用することが耐震上も好ましい。第7図において、分割された汚筒は突合せ部分で粉塵が滞留気体側にリークしないように粉塵シールが所製個所に設けられている。粉塵シールには前述のものが採用できることはいうまでもない。また支持管板17は汚筒用孔のみならず、清浄気体が支持管板17の上下を通流できるように多数の通過孔が設けられている。

110

集塵装置の入口に逆流するもので、この排出した含塵気体の含塵量が大きい場合やその温度が高い場合などには集塵の一部または全部をセラミックス製としたファン又はブロワが好ましく使用される。もう一つは、排出した含塵気体を従来の公知の集塵装置で除塵するもので、この集塵装置としては小型かつ高集塵率という点でバグフィルタが望ましいが、電気集塵機、マルチクロン、又はスクラバなどでもよい。排出した含塵気体が高温の場合には、冷却後に上述の従来の集塵装置に導いてもよく、または直接にスクラバに導いてもよい。

本発明の処理方法で含塵気体を挽回せしめる手段として第1図の実施例などでは旋回羽根装置を、第4図の実施例では葉輪吸入型旋回装置を例示した。これらは導入管の設置方向が上下方向であるか、水平方向であるかにより回転可能であるとともに、これらはいずれも可動部分を有してなく、製作も容易な上に、旋回のエネルギーとしては導入管を流れる含塵気体の

111

前述したいずれの実施例においても、含塵気体の汚筒内での軸方向速度は汚筒下端部で実質的にゼロとなるようにしてあり、これらの場合には粉塵溜りの構造が単純化される、気体出口は一個所に集合できる、清浄気体は清浄気体のみであるなどの利点を有する。

一方、汚筒下部における含塵気体の旋回速度の大きな低下を防止するため、汚筒下端部においても含塵気体が若干の軸方向速度を有していることも好ましい。このためには粉塵溜り6の内部または壁面に気体の抜出口を開口し、抜出口から粉塵溜り6の外部に延びる抜出管をこの粉塵溜りに付設するとよい。抜出口の開口位置は、粉塵溜りにおいて粉塵が堆積せず、かつ粉塵が落下してこない位置が好ましいのは勿論である。抜出口からの含塵気体の排出量はこの集塵装置に流入する含塵気体の5~20%が特に効果的である。排出した含塵気体を集塵処理するには二つの方法が例示できる。一つは排出した含塵気体の全量をファン又はブロワでこの

112

もつエネルギーだけでよいので、含塵率の大きいまたは高温の含塵気体には特に好適である。一方、ブロワ、ファンなどの回転駆動であつてもよく、これらにあつては他の外部エネルギーにより強制的に旋回速度を付与することができ、含塵気体のもつエネルギーだけでは必ずしも十分な旋回速度を付与しにくい場合などにも好適である。

本発明の処理方法は汚筒一本当りの処理気体量がバグフィルタより格段に大きい利点を有するはすでに述べた。さらに、バグフィルタでは汚筒が積物状又はフェルト状のため極めてたわみやすく、汚筒が相互に接触し、とすれあつて汚筒破損の一因となるため、複数の汚筒を有する場合には汚筒間隔を大きくとらなければならぬ。しかるに本発明の処理方法は変形しない剛体である多孔体を汚筒に使用しているため、汚筒間隔を小さくすることができる。このため、第6図、第7図に示すような本発明による大容量集塵装置であつてもバグフィルタに比べて大

113

印を設置面積削減が可能となる。
本発明によれば従来のパンプユニットと同様の高い集電率が達成され、パンプユニット、電気伝導線、サイクロンなどの従来の集電装置に比して圧力的に小さき設置面積で済み、さらに高集電率にも適用可能な含塵気体の処理が可能となり、本発明は産業発展のブレイクスルーとなりうるものといえよう。

4 図面の簡単な説明

図1図、第4図、第5図及び第7図は本発明のそれぞれ異なる集電部に係る処理装置の縦断面図である。

図2図及び第3図は第5図の処理装置のそれぞれA-A線、B-B線における横断面図であり、図5図は第4図の処理装置のローロ線における横断面図である。

1：炉筒 2：筒体 3：巡回移送装置
4,5：転置シール 6：筒面溜り 8：含塵気体案内部 15,16：管板

02

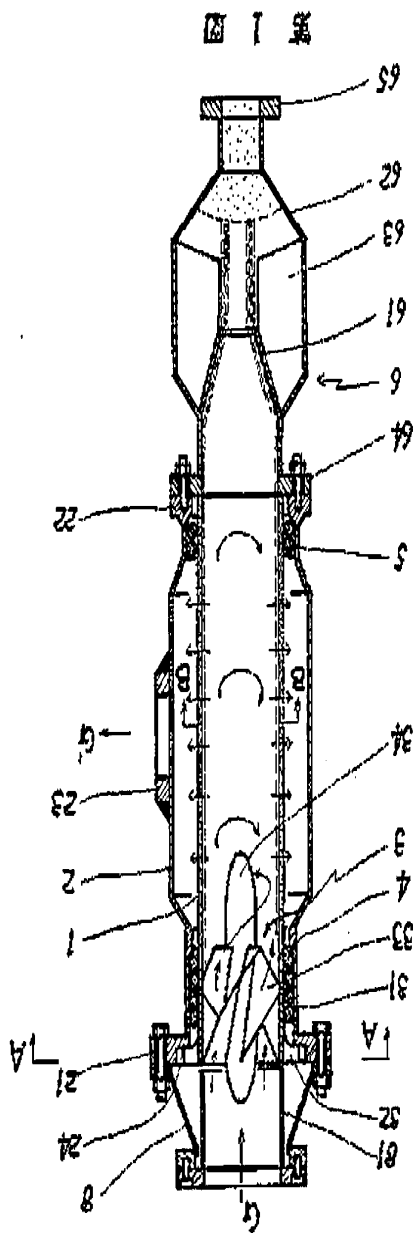
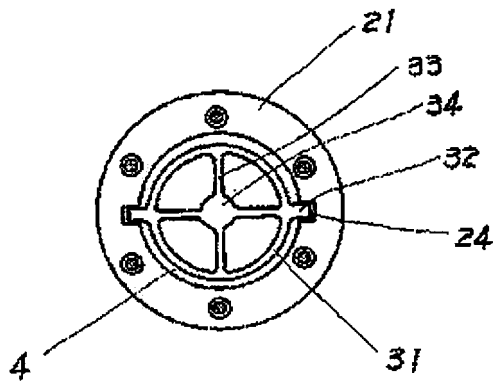


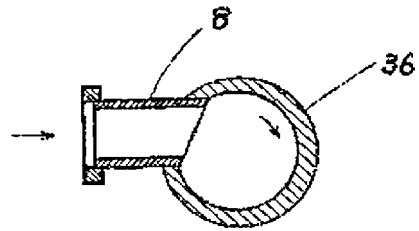
図1第



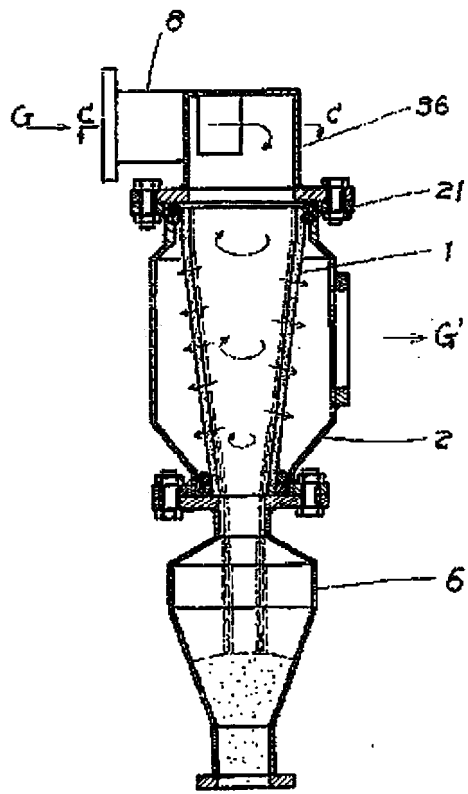
第 2 圖



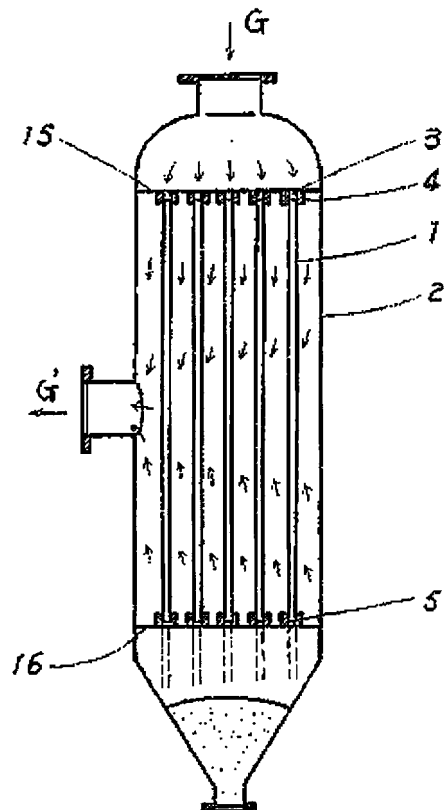
第 3 圖



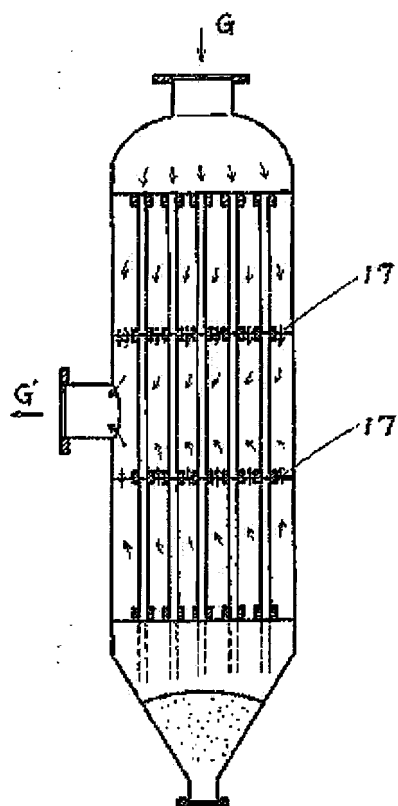
第 5 圖



第 4 圖



第 6 圖



第 7 圖